

MODIFICACIONES EN EL DISEÑO CURRICULAR DE QUÍMICA AGRÍCOLA

Goyeneche A. Losardo S

UNCPBA. Facultad de Agronomía.

alegoy@faa.unicen.edu.ar - slosardo@faa.unicen.edu.ar

Eje temático: 2 a

Palabras claves: estrategias, química, problemas, aprendizaje, laboratorio

Resumen

En Química Agrícola, materia de primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UNCPBA, se incorporaron nuevas estrategias en las actividades de enseñanza-aprendizaje. La modalidad de enseñanza consistía en clases expositivas, prácticas de problemas y actividades de laboratorio. Algunas motivaciones para introducir cambios fueron: baja asistencia de alumnos a las teorías, pobre participación en el laboratorio, mecanización en la resolución de problemas; resultando un aprendizaje deficiente. Además, hubo reducción de horas cátedra por la actualización del Plan de Estudios. Se propuso: captar el interés de los alumnos, propiciar una comunicación docente-alumno fluida, modificar la modalidad de trabajo para optimizar el aprendizaje y a la vez adecuar el programa a la carga horaria actual. Los cambios realizados fueron: clases de integración de los fundamentos teóricos, problemas y explicación del trabajo de laboratorio, con la intervención de más de un docente y la participación activa de los alumnos; planteo de problemas reales, relacionados a las prácticas de laboratorio; empleo de material agronómico como objeto de análisis; visitas al Laboratorio de suelos... Las modificaciones realizadas favorecieron el interés y la participación de los alumnos, además optimizaron el aprendizaje.

Introducción

En Química Agrícola, asignatura del segundo cuatrimestre del primer año de Ingeniería Agronómica (UNCPBA), se han implementado nuevas estrategias en el desarrollo de las clases.

La modalidad de la asignatura consistía en clases teóricas, prácticas de problemas y actividades de laboratorio. Las clases teóricas, a cargo del profesor, eran básicamente expositivas con esporádicas intervenciones de los alumnos; en las prácticas un docente desarrollaba la solución de algunos problemas como modelo y posteriormente los alumnos resolvían otros, se trabajaba con una carpeta de problemas realizada por los docentes; las actividades de laboratorio eran realizadas por grupos de tres alumnos, llevaban a cabo la técnica analítica descrita en la carpeta de trabajos, realizaban los cálculos necesarios y elaboraban un informe escrito. De esta manera, en las clases teóricas se aplicaba un modelo de

enseñanza por transmisión – recepción, en el que el docente es el portavoz de la ciencia, y su función se reduce como lo manifiesta Pozo (1999), a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y perspectiva del aprendizaje es que los alumnos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos. Con respecto a los problemas numéricos, unos más avanzados que otros, los alumnos eran capaces de resolverlos, y esto implicaba que conocieran superficialmente algunos conceptos teóricos y su simple traducción numérica; en realidad en su mayoría eran ejercicios. En las actividades de laboratorio, si bien realizaban los procedimientos experimentales, utilizaban el material de laboratorio e instrumental, registraban datos, expresaban resultados y elaboraban informes, llevaban a cabo todas esas acciones sin haber comprendido con la profundidad debida los fundamentos teóricos que sustentan esas actividades. De esta manera aprendían destrezas manuales y otros quehaceres específicos del trabajo de laboratorio, que no es poco pero no constituye una garantía del aprendizaje significativo. Trabajaban a desgano, sólo trataban de cumplir con las actividades y aprobar la asignatura. Era evidente que las estrategias utilizadas no eran las adecuadas para los fines que se perseguía.

Las motivaciones para introducir cambios fueron de diversa índole: muy baja asistencia de alumnos a las clases teóricas; pobre participación en el laboratorio; mecanización en la resolución de problemas con el sólo objetivo de llegar al resultado numérico presentado en las respuestas (único e indiscutible para los alumnos), sin poner en juego los fundamentos teóricos; desinterés por la asignatura en general (los estudiantes cuestionan por qué y para qué química). Además, hubo una reducción de 28 hs cátedra (2 horas semanales) debido a la actualización del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Agronómica según lo establecido en la resolución ministerial N°334/2003. Era necesario realizar innovaciones: desde el replanteo de los objetivos de aprendizaje y las actividades a realizar hasta los modos de evaluación de los aprendizajes. En este trabajo se hizo hincapié en las actividades desarrolladas con los alumnos.

Materiales y métodos

En el año 2005 se comenzó a trabajar con cambios progresivos. El plantel docente estaba conformado por un profesor, un jefe de trabajos prácticos y un ayudante graduado. En el año 2007 se incorporaron dos ayudantes graduados. El número de alumnos ha sido en promedio 30.

Considerando las cuestiones mencionadas en la introducción, se ha propuesto: captar

el interés de los estudiantes, propiciar una comunicación más fluida entre docentes y alumnos, modificar la modalidad de trabajo por un lado para optimizar el aprendizaje y por otro para adecuar el desarrollo del programa a la actual carga horaria.

Hubo un replanteo por parte de los docentes en cuanto a los objetivos perseguidos, centrados en el aprendizaje de los estudiantes. El trabajo docente consistió en diseñar actividades a favor de una enseñanza más eficaz, poniendo énfasis en el aprendizaje de los alumnos, como lo proponen Grant Wiggins y Jay Mc Tighe, (1998). Es decir, preguntar qué se quiere que los alumnos aprendan; qué se busca que les suceda en las clases.

Para despertar el interés de los alumnos se decidió: resaltar la importancia de la química en el rol del ingeniero agrónomo y comprometer a cada uno de los alumnos a una participación más activa; programar actividades que estén directamente vinculadas al área agronómica, es decir, trabajar en contextos que tengan sentido para los alumnos; permitir el contacto de los estudiantes con ingenieros agrónomos y visitar ámbitos de trabajo donde se desarrollen tareas relacionadas con la asignatura. También resultó interesante la incorporación a la cátedra de un Ingeniero Agrónomo con dedicación parcial.

Asistir a clases magistrales, tomar notas y estudiarlas, memorizar fórmulas y resolver ejercicios no es suficiente para que el aprendizaje sea óptimo. Para lograr un aprendizaje significativo es necesaria una comunicación más fluida entre el equipo docente y los alumnos. Los estudiantes deben ser participantes activos en el proceso de aprendizaje, deben ser capaces de monitorear la comunicación, evaluar su propio aprendizaje, desarrollar habilidades operacionales, procedimentales, estratégicas, de análisis y de razonamiento. Los instrumentos en los que se hizo hincapié fueron las prácticas de laboratorio y el planteo de problemas. Para Gaulin (2001) “hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata”. Según Jong (1998): “La resolución de problemas prácticos debería funcionar principalmente como instrumento para el desarrollo de conceptos científicos y de métodos prácticos. Esto implica la integración de la teoría y la práctica.”

Por lo expuesto anteriormente, en los últimos años se han realizado cambios en forma paulatina.

—Al inicio de clases se hizo referencia a la importancia de la química en el rol del profesional; se leyeron las actividades profesionales reservadas al título de ingeniero agrónomo relacionadas con la asignatura (Res. Ministerial 1002/03) y se expuso sobre la participación de los docentes con formación química en trabajos de investigación

realizados conjuntamente con ingenieros agrónomos.

¬Se integraron en las clases los fundamentos teóricos, con problemas relacionados y la explicación de la práctica de laboratorio correspondiente a cada eje temático. En estas clases intervinieron dos o tres docentes del equipo, y presentaron a los alumnos situaciones a resolver propias del trabajo experimental o de otras situaciones reales cuya solución no es simple ni directa, sino que requiere de análisis y deducciones. Estos problemas son modificados año a año.

¬Se reformularon todas las prácticas de laboratorio: se abocaron a analizar material de interés agronómico; se mantuvo el trabajo de los estudiantes en grupo. La clase anterior a cada trabajo se realizó la explicación pertinente. Cuando los alumnos asistieron al laboratorio, se los evaluó por medio de un parcialito que consistió en tres preguntas, el cual debió aprobarse para realizar el trabajo experimental. Posteriormente se pidió la presentación del informe correspondiente, el cual fue evaluado.

¬Se pidió a los alumnos que aportaran las muestras para el análisis en los trabajos de laboratorio a lo largo de la cursada: suelo, agua y/o fertilizante; las acondicionaron, rotularon y se hicieron responsables de ellas.

¬Se plantearon problemas reales, a partir de la práctica de laboratorio, a efectos de analizar la técnica realizada y vincularla con los fundamentos teóricos; y también se plantearon otros problemas en los que debieron rediseñar el procedimiento para resolverlos. Por ejemplo: si se debe mantener el pH de la mezcla de reacción en una técnica determinada, entonces se pidió realizar los cálculos que corroboren este valor; si se necesita una solución, se preguntó cómo prepararla sabiendo que cuentan con determinadas drogas y material de laboratorio; si se presentó la técnica para cuantificar un analito en una muestra de suelo, se planteó rediseñar la misma para analizar otra muestra como puede ser un fertilizante. Los problemas fueron creciendo en complejidad, no solo fueron cuantitativos, muchos de ellos no tuvieron una única solución, entonces se trabajó con los diferentes grupos, quienes discutieron y contrastaron entre las diferentes opciones presentadas.

¬Como cierre de cursada se efectuó una visita al Laboratorio de suelos de la facultad, cuya directora es Ingeniero Agrónomo. En estas visitas la directora explicó cómo funciona el laboratorio, qué técnicas de rutina se realizan y mostró el equipamiento

utilizado. Debido a que en Química Agrícola se han desarrollado algunas de las técnicas de la rutina agronómica, se produjo un provechoso intercambio puesto de manifiesto en las preguntas que realizaron y en las opiniones que brindaron los estudiantes.

En las actividades mencionadas, los docentes cumplieron el rol de mediador y guía del aprendizaje; propusieron actividades que involucraban un análisis profundo; ayudaron a encontrar solución a los problemas mediante la indagación y no proporcionando la respuesta directa a la pregunta efectuada; en las actividades de Laboratorio guiaron la manualidad, la observación de los procesos, el análisis de resultados y su discusión, la elaboración de informes.

Los resultados se evaluaron mediante: observación del desempeño de los alumnos durante las clases teórico-prácticas y de laboratorio; asistencia a las clases teórico-prácticas (no obligatoria); encuestas realizadas a los estudiantes al finalizar la cursada, el resultado de parcialitos y de parciales, la presentación de informes de laboratorio.

Resultados y discusión

Como consecuencia a este conjunto de acciones, los alumnos:

- tomaron conciencia de la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura en el desempeño futuro de la profesión
- conocieron la existencia de las incumbencias profesionales de su título académico
- asistieron en mayor número a las clases teórico-prácticas, y participaron activamente
- tuvieron un mejor desempeño en el trabajo de laboratorio debido a la preparación previa necesaria para aprobar el parcialito
- realizaron con entusiasmo las prácticas de laboratorio, incentivados por conocer el resultado de la muestra que habían traído, que procedía de su campo, o del campo de un pariente o conocido
- mejoraron en cuanto a relacionar e integrar los fundamentos teóricos con los procedimientos llevados a cabo en la técnica del trabajo de laboratorio y los cálculos numéricos correspondientes. Esos cálculos eran necesarios para tomar las decisiones oportunas que resolvieran cada problema planteado. Comenzaron a apropiarse de

métodos que implican razonamiento, argumentación, experimentación, comunicación, utilización de información científica.

- al visitar el Laboratorio de suelos, contactaron con profesionales agrónomos y encontraron coherencia con las actividades realizadas en la asignatura
- trabajaron en grupo lo que les permitió confrontar ideas, argumentar sus posturas, y ejercitar el respeto a las opiniones diferentes...
- se iniciaron en el desarrollo de actitudes responsables y de espíritu crítico, fueron adquiriendo capacidad para resolver situaciones nuevas, tomar decisiones... valores relevantes en la formación de un Ingeniero.
- lograron un mejor desempeño en los parciales, como muestra la figura 1, a partir del año 2005 en el que fueron implementadas las nuevas estrategias

Figura 1: Resultados de aprobación de cursada

Año de cursada	Nºtotal de alumnos	Aprobados	%aprobados
2004	41	18	43,9
2005	29	19	65,5
2006	22	14	63,6
2007	32	25	78,1
2008	27	21	77,8
2009	34	27	79,4
2010	21	15	71

En 2005 y 2006 la cátedra contaba con tres docentes y pudo llevarse a cabo esta forma de trabajo con buenos resultados. La incorporación de más docentes en el año 2007 contribuyó a mejorarlos. Si bien no todos los docentes están presentes en las clases, realizan tareas de: corrección de informes, preparación de trabajos de Laboratorio, atención de consultas, preparación de parcialitos y parciales.

Mediante las nuevas estrategias de enseñanza utilizadas, el currículo es concebido, no como un cuerpo de conocimientos, sino como un conjunto de experiencias que permiten a los estudiantes desarrollar destrezas e ideas. Las experiencias que tienen los estudiantes en el aula están influenciadas por el modo en que trabajan los profesores. Según este trabajo los cambios

realizados en el diseño curricular en acción, basados en una premisa diferente sobre la enseñanza y el aprendizaje, permitieron a los alumnos construir su propio conocimiento en un ambiente de trabajo más relajado y menos estricto, donde el equipo docente constituyó una guía en el proceso de aprendizaje y los estudiantes fueron actores principales.

Se destaca la importancia del trabajo docente que debe ser permanentemente reformulado, tomando un rol de investigador de su propia labor; por tanto, queda aún mucho por hacer y mejorar.

Bibliografía:

- Del Valle Coronel, M.; Curotto, M. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 7. N°2. (2008)
- Jong, O. (1998) Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. Enseñanza de las ciencias, 16 (2), 305-314
- Pozo, J. I. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica. En: Enseñanza de las Ciencias. (Número extra. Junio).
- Wiggins, G., & Mc Tighe, J. (1998). Understanding by design (Diseño para la comprensión). Alexandria, Association for Supervision and Curriculum Development, USA.

